



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102623539 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 01

(21) 申请号 201210061602. 9

(22) 申请日 2012. 03. 09

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路  
3888 号

(72) 发明人 潘其坤 张来明 谢冀江 阮鹏  
郭劲

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 南小平

(51) Int. Cl.

H01L 31/052 (2006. 01)

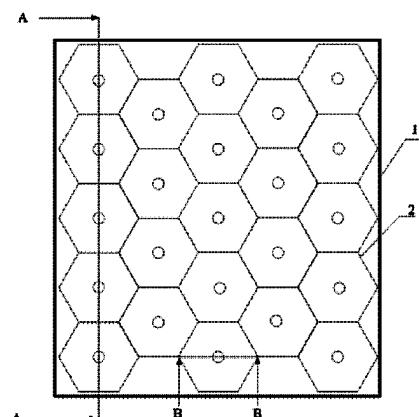
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统

(57) 摘要

基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统，属于太阳能光伏发电技术应用领域，目的是提供基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统，它凭借聚光镜口径的仿生学结构，实现了聚光镜间无缝阵列分布；该系统包括长方体底座和多个口径为正六边形的基于卡塞格林结构的太阳能聚光镜，所述每个基于卡塞格林结构的太阳能聚光镜包括正六边形抛物凹面反射镜、环形散热片、硅胶垫片、固定基座、太阳能电池、匀光柱、双曲凸面反射镜和平面玻璃盖板；蜂窝状基于卡塞格林结构的太阳能聚光镜可以实现多个单元的无缝拼接，本发明将促进绿色能源的利用，有效缓解化石能源危机及生态环境恶化。



1. 基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统,其特征在于,该系统包括长方体底座(1)和多个口径为正六边形的基于卡塞格林结构的太阳能聚光镜,所述每个基于卡塞格林结构的太阳能聚光镜包括正六边形抛物凹面反射镜(2)、环形散热片(3)、硅胶垫片(4)、固定基座(5)、太阳能电池(6)、匀光柱(10)、双曲凸面反射镜(11)和平面玻璃盖板(12);所述双曲凸面反射镜(11)胶合在平面玻璃盖板(12)的中心,所述平面玻璃盖板(12)粘接在正六边形抛物凹面反射镜(2)向阳端口径上,固定基座(5)一端焊接在正六边形抛物凹面反射镜(2)背阳端口径上,固定基座(5)另一端紧固在长方体底座(1)上,所述固定基座(5)与长方体底座(1)之间设置硅胶垫片(4),所述固定基座(5)四周焊接有环状散热片(3),该固定基座(5)上设置匀光柱(10)和太阳能电池(6)。

2. 根据权利要求1所述的基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统,其特征在于,所述正六边形抛物凹面反射镜(2)沿圆形抛物凹面反射镜口径的内接正六边形向下切去边缘部分获得。

3. 根据权利要求1所述的基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统,其特征在于,所述匀光柱(10)为倒梯形体,上部梯形体设置在正六边形抛物凹面反射镜(2)的顶端中心内部。

4. 根据权利要求1所述的基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统,其特征在于,该固定基座(5)内部开有与匀光柱(10)下部及太阳能电池(6)相匹配的孔,匀光柱(10)下部和太阳能电池(6)采用直插式设置在固定基座(5)上。

5. 根据权利要求1所述的基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统,其特征在于,匀光柱(10)和太阳能电池(6)的中心均处于口径为正六边形的基于卡塞格林结构的太阳能聚光镜的中心轴线上。

## 基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能光伏发电技术应用领域,特别涉及基于卡塞格林结构的太阳能聚光镜无缝阵列系统。

### 背景技术

[0002] 随着工业的发展,化石能源对生态环境的污染日益严重,因此利用绿色环保能源替代化石能源已经成为人们关注的热点。太阳能作为一种绿色能源凭借其取之不尽、用之不竭的优点已经被广泛应用在发电、供热领域,然而太阳能辐射到大地表面的能流密度低是利用太阳能的一个不利因素。为了提高太阳能利用率、降低太阳能发电成本,人们研制了各种各样的聚光镜。目前,大口径光学镜片加工、检测技术已经成为限制聚光镜聚光比提高的瓶颈,因此单一聚光镜的输出功率受到限制。采用聚光镜阵列是提高太阳能发电设备输出功率的一个有效技术手段。公开日为 2010.06.02,公开专利号为 CN101719738A 的“高效太阳能聚光光伏系统”及公开日为 2011.06.01,公开专利号为 CN201854212 的“闭合球面腔体采光聚光倍增太阳能发电装置”等专利的太阳能聚光镜口径均为圆形,这种圆形口径受自身形状的限制无法实现聚光镜间无缝阵列化。这种有缝的聚光镜阵列降低了太阳能利用效率,且结构笨重,增加了二维追日系统的负担,提高了太阳能的利用成本,不利于太阳能产业化发展。

### 发明内容

[0003] 本发明目的是提供基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统,它凭借聚光镜口径的仿生学结构,实现了聚光镜间无缝阵列分布,巧妙的解决了圆形镜阵列缝隙间受太阳光照射产生的热效应问题,提高了太阳能的利用效率。

[0004] 基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统,其特征在于,该系统包括长方体底座和多个口径为正六边形的基于卡塞格林结构的太阳能聚光镜,所述每个基于卡塞格林结构的太阳能聚光镜包括正六边形抛物凹面反射镜、环形散热片、硅胶垫片、固定基座、太阳能电池、匀光柱、双曲凸面反射镜和平面玻璃盖板;所述双曲凸面反射镜胶合在平面玻璃盖板的中心,所述平面玻璃盖板粘接在正六边形抛物凹面反射镜向阳端口径上,固定基座一端焊接在正六边形抛物凹面反射镜背阳端口径上,固定基座另一端紧固在长方体底座上,所述固定基座与长方体底座之间设置硅胶垫片,所述固定基座四周焊接有环状散热片,该固定基座上设置匀光柱和太阳能电池。

[0005] 本发明的有益效果是,蜂窝状基于卡塞格林结构的太阳能聚光镜可以实现多个单元的无缝拼接,且每个聚光镜为一个独立的发电单元,加工、检测、装调都很方便,十分适合于工业化生产。本发明在获得高功率电能输出的同时,省去了对大口径光学镜片加工、检测、装调带来的技术、成本上的困难。本发明可以将所有口径为圆形的太阳能聚光镜向阳端口径做成蜂窝状,实现无缝拼接。本发明将促进绿色能源的利用,有效缓解化石能源危机及生态环境恶化。

## 附图说明

- [0006] 图 1 为本发明基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统的俯视图；  
[0007] 图 2 为本发明基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统的 A-A 剖视图；  
[0008] 图 3 为本发明基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统的 B-B 剖视图。  
[0009] 图中：1、长方体底座，2、抛物凹面反射镜，3、环形散热片，4、硅胶垫片，5、固定基座，6、太阳能电池，7、方形孔，8、圆形通孔，9、螺栓孔，10、匀光柱，11、双曲凸面反射镜，12、平面玻璃盖板，13、太阳光线。

## 具体实施方式

- [0010] 结合附图对本发明作进一步说明。
- [0011] 如图 1、图 2、图 3 所示，基于卡塞格林结构的高倍太阳能聚光镜阵列系统，该系统包括长方体底座 1 和多个口径为正六边形的基于卡塞格林结构的太阳能聚光镜，所述每个基于卡塞格林结构的太阳能聚光镜包括正六边形抛物凹面反射镜 2、环形散热片 3、硅胶垫片 4、固定基座 5、太阳能电池 6、匀光柱 10、双曲凸面反射镜 11 和平面玻璃盖板 12；所述双曲凸面反射镜 11 胶合在平面玻璃盖板 12 的中心，所述平面玻璃盖板 12 粘接在正六边形抛物凹面反射镜 2 向阳端口径上，固定基座 5 一端焊接在正六边形抛物凹面反射镜 2 背阳端口径上，固定基座 5 另一端紧固在长方体底座 1 上，所述固定基座 5 与长方体底座 1 之间设置硅胶垫片 4，所述固定基座 5 四周焊接有环状散热片 3，该固定基座 5 上设置匀光柱 10 和太阳能电池 6。
- [0012] 长方体底座 1 为轻质铝合金材料，上边相应位置开有方形孔 7 和圆形通孔 8，方形孔 7 的尺寸由太阳能电池 6 的工作面尺寸决定。长方体底座 1 上安装多个太阳能聚光镜，且它们之间垫有导热性能良好的硅胶垫片 4。抛物凹面反射镜 2 被旋转抛物面圆形口径的内接正六边形垂直向下切掉其边缘部分形成蜂窝状结构。抛物凹面反射镜 2 背阳顶端垂直入射太阳光线 13 切出一个平面，平面正中心开有与匀光柱 10 尺寸相匹配的倒梯形通孔，且该平面与用于固定太阳能电池 6 及匀光柱 10 的固定基座 5 实现无缝焊接。固定基座 5 为圆柱形，四周焊接有环形散热片 3。在固定基座 5 的中心开有与太阳能电池 6 尺寸相匹配的腔体，从腔体内表面上开有与匀光柱 10 尺寸相匹配的倒梯形通孔。匀光柱 10、太阳能电池 6 采用直插式固定在固定基座 5 上。固定基座 5 的下表面上开有四个用于紧固连接太阳能聚光镜与长方体底座 1 的螺栓孔 9，螺栓孔 9 与长方体底座 1 上的圆形通孔 8 一一对应。双曲凸面反射镜 11 与抛物凹面反射镜 2 材质可选用轻质铝合金或者玻璃，平面玻璃盖板 12 为正六边柱体，上表面尺寸大小与抛物面凹面反射镜 2 的口径一致，可选材质为玻璃或者透明塑料。利用环氧树脂高温胶将双曲凸面反射镜 11 胶合在平面玻璃盖板 12 的中心，然后将该平面玻璃盖板 12 用环氧树脂高温胶粘在抛物凹面反射镜 2 的向阳开口处。在安装过程中，保证匀光柱 10、太阳能电池 6 的中心均处于卡塞格林聚光系统的中心轴线上。

- [0013] 本实施例中，长方体底座 1 为轻质铝合金，尺寸为 1386mm\*1280mm\*6mm，长方体底座 1 上阵列 23 个蜂窝状太阳能聚光镜。抛物凹面反射镜 2 与双曲凸面反射镜 11 均为轻质铝合金材料，工作面镀金属铝膜，二次曲线系数分别为 -1、-4.96，顶点半径分别为 32mm、

160mm。固定基座 5 半径 35mm, 厚度 15mm, 焊接在抛物凹面反射镜 2 的背阳端面上, 固定基座 5 上开有 4 个 M4 的螺栓孔 9, 与长方体底座 1 用螺栓紧固连接, 它们之间垫有导热性良好的硅胶垫片 4。太阳能电池 6 采用方形三结砷化镓电池, 边长为 10mm, 采用直插式安放在固定基座 5 的腔体内, 匀光柱 10 采用石英玻璃材质, 高度为 35mm, 采用直插式安放在太阳能电池 6 上。平面玻璃盖板 12 采用热膨胀系数较小的石英玻璃, 厚度为 2mm, 利用环氧树脂高温胶将之粘和在抛物凹面反射镜 2 向阳端口径上。长方体底座 1 固定在二维追日系统上。按上述要求将加工好的各个零部件精密组装即可得到高倍太阳能聚光镜阵列。本实施例中单个聚光镜有效聚光比大于 500 倍, 此时单个太阳能电池 5 光电转换效率为 38%, 输出功率约为 8W, 整个阵列的输出功率高达 184W。

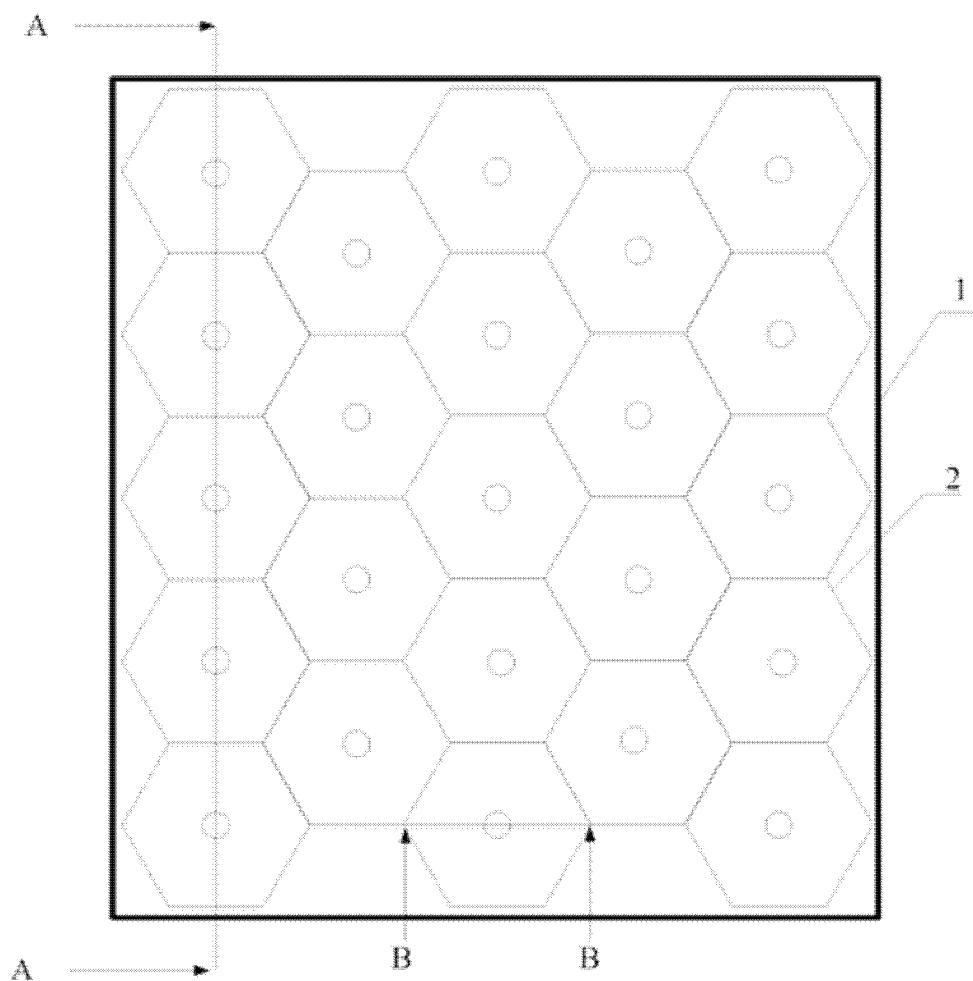


图 1

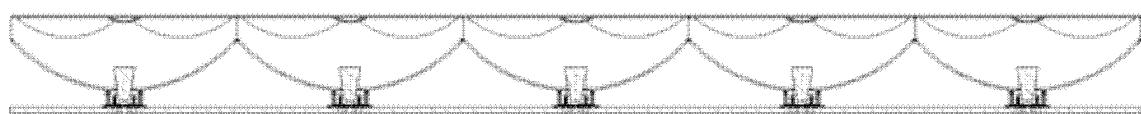


图 2

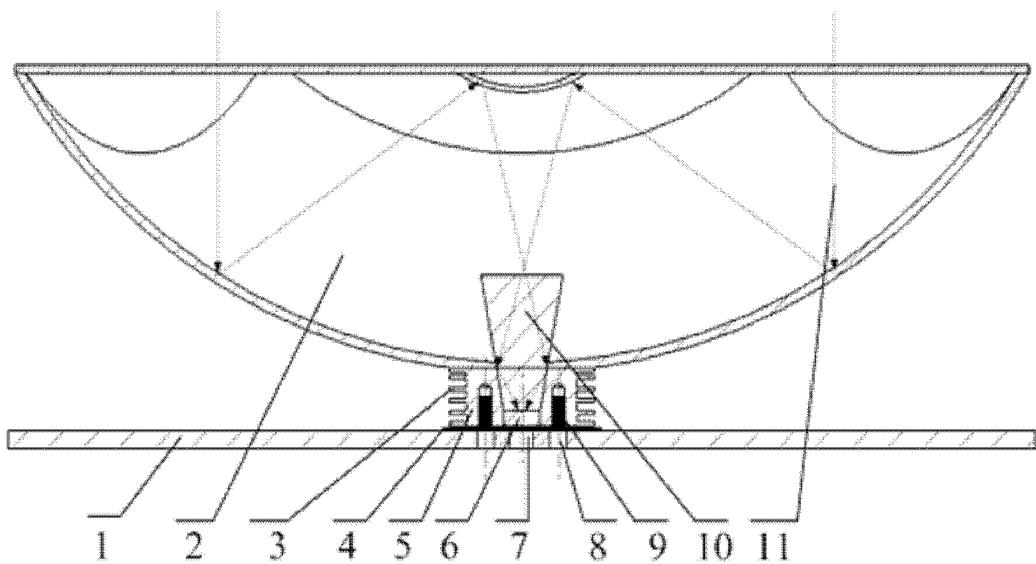


图 3